



Д.В. Демидов

КОМПЛЕКСНАЯ СИСТЕМА ОБЕСПЕЧЕНИЯ БЕЗОПАСНОСТИ НА ТРАНСПОРТЕ

Екатеринбург
2015

МИНОБРНАУКИ РОССИИ

ФГБОУ ВПО «УРАЛЬСКИЙ ГОСУДАРСТВЕННЫЙ ЛЕСОТЕХНИЧЕСКИЙ УНИВЕРСИТЕТ»

Кафедра автомобильного транспорта

Д.В. Демидов

КОМПЛЕКСНАЯ СИСТЕМА ОБЕСПЕЧЕНИЯ БЕЗОПАСНОСТИ НА ТРАНСПОРТЕ

Учебно-методическое пособие
для выполнения курсового проекта студентами всех форм обучения,
обучающимися по направлению подготовки магистров 23.04.01
(190700.68) «Технология транспортных процессов»,
дисциплина «Комплексная система обеспечения
безопасности на транспорте»
и аспирантов направлений 23.06.01 – «Техника и технологии
наземного транспорта» (профиль «Транспортные и транспортно-
технологические системы страны, ее регионов и городов,
организация производства на транспорте»,
«Эксплуатация автомобильного транспорта»)

Екатеринбург
2015

Печатаются по рекомендации методической комиссии ИАТТС.
Протокол № 2 от 24 октября 2014 г.

Рецензент – канд. техн. наук, доцент кафедры автомобильного транспорта
Б.А. Сидоров

Редактор Е.А. Назаренко
Оператор компьютерной верстки Т.В. Упорова

Подписано в печать 17.04.15		Поз. 86
Плоская печать	Формат 60×84 1/16	Тираж 10 экз.
Заказ №	Печ. л. 0,93	Цена руб. коп.

Редакционно-издательский отдел УГЛТУ
Отдел оперативной полиграфии УГЛТУ

ВВЕДЕНИЕ

Методические указания составлены на основе следующих нормативных документов:

1. ФГОС ВПО по направлению подготовки магистров 190700 «Технология транспортных процессов» (утвержден приказом Министерства образования и науки Российской Федерации от 14 января 2010 г. №33).

2. Учебная программа дисциплины «Комплексная система обеспечения безопасности на транспорте» по направлению подготовки магистров 23.04.01 (190700.68) «Технология транспортных процессов».

3. Стандарт УГЛТУ СТБ 1.3.1.0-00-2007 «Учебная документация. Учебные издания. Методическое издание. Основные положения».

В соответствии с «Комплексной программой обеспечения безопасности населения на транспорте» [1] ключевой проблемой поставлена **безопасность населения** – состояние защищенности жизни и здоровья людей на транспорте от актов незаконного вмешательства, в том числе террористической направленности, а также от чрезвычайных ситуаций природного и техногенного характера.

Курсовой проект имеет целью исследование конкретной системы обеспечения безопасности на транспорте. В процессе выполнения курсового проекта студенты используют действующие нормативные документы.

Курсовой проект выполняется под руководством преподавателя, который выдает индивидуальные задания, проводит консультации, проверяет и принимает защиту проекта.

Выполнение курсового проекта готовит выпускника к обладанию как общекультурной компетенцией ОК-4 (знает базовую и специальную лексику, основную терминологию своей специальности), так и профессиональными компетенциями: ПК-6 (умеет пользоваться основными нормативными документами отрасли); ПК-29 (способен использовать методы обеспечения конструктивной, экологической и дорожной безопасности).

1. ОСНОВНЫЕ ПОНЯТИЯ В СИСТЕМЕ ОБЕСПЕЧЕНИЯ БЕЗОПАСНОСТИ НАСЕЛЕНИЯ НА ТРАНСПОРТЕ

Основными **угрозами безопасности населения на транспорте** являются [1]:

– угрозы совершения актов незаконного вмешательства, в том числе террористической направленности;

– угрозы техногенного и природного характера.

Чрезвычайная ситуация – это обстановка на определенной территории, сложившаяся в результате аварии, опасного природного явления, катастрофы, стихийного или иного бедствия, которая может повлечь или повлекла за собой человеческие жертвы, ущерб здоровью людей или

окружающей природной среде, а также значительные материальные потери и нарушение условий жизнедеятельности. Чрезвычайные ситуации классифицируются по характеру источника и по масштабам.

Чрезвычайные ситуации природного характера возникают под воздействием опасных природных явлений, имеющих стихийный характер.

Чрезвычайная ситуация техногенного характера – это неблагоприятная обстановка на определенной территории, сложившаяся в результате аварии, катастрофы или иного бедствия, которые могут повлечь или повлекли за собой человеческие жертвы, ущерб здоровью людей, окружающей среде, значительные материальные потери и нарушения жизнедеятельности людей.

Чтобы отнести то или иное событие к чрезвычайной ситуации техногенного характера должны присутствовать следующие признаки:

- обстановка складывается в результате аварии, катастрофы или иного бедствия;
- наличие или возможность возникновения тяжелых последствий;
- техногенный характер события (связанный с деятельностью людей).

Так, на автомобильной дороге в районе г. Краснотурьинск в ноябре 2010 г. образовался провал земной поверхности (рис. 1).



Рис. 1. Пример чрезвычайной ситуации техногенного характера:
обвал участка дороги в зоне обрушения шахты

Официально причиной обвала дороги признана работа шахты «Северопесчанская» (Богословское рудоуправление), на плане трассы дороги

действительно нанесена проектная линия зоны обрушения, не доходящая до автомобильной дороги. Налицо ошибки проведения инженерно-геологических изысканий как при проектировании автомобильной дороги, так и при прогнозировании зоны обрушения шахты «Северопесчанская».

Акт незаконного вмешательства – противоправное действие (бездействие), в том числе террористический акт, угрожающее безопасной деятельности транспортного комплекса, повлекшее за собой причинение вреда жизни и здоровью людей, материальный ущерб либо создавшее угрозу наступления таких последствий (ст. 1.1 Федерального закона № 16-ФЗ [2]).

Транспортная безопасность – состояние защищенности объектов транспортной инфраструктуры и транспортных средств от актов незаконного вмешательства [2].

Комплексная система обеспечения безопасности населения на транспорте создается в соответствии с Указом Президента Российской Федерации [3]. Создание комплексной системы осуществляется путем реализации взаимосвязанных мероприятий в сфере транспортного комплекса, адекватных угрозам совершения актов незаконного вмешательства, в том числе террористической направленности, а также путем решения задач по предупреждению и ликвидации чрезвычайных ситуаций природного и техногенного характера на транспорте в рамках единой государственной системы предупреждения и ликвидации чрезвычайных ситуаций.

Комплексная программа обеспечения безопасности населения на транспорте [1] определяет принципы создания комплексной системы, порядок реализации, ее ресурсное обеспечение, ответственных исполнителей, результативность и эффективность использования ресурсов, выделяемых на ее реализацию.

Обеспечение безопасности населения на транспорте – реализация системы правовых, экономических, организационных и иных мер в сфере транспортного комплекса, соответствующих угрозам совершения актов незаконного вмешательства, в том числе террористической направленности, а также угрозам природного и техногенного характера (раздел II «Комплексной программы обеспечения безопасности населения на транспорте»).

Основными способами противодействия угрозам являются [1]:

- предупреждение актов незаконного вмешательства, в том числе террористической направленности;
- пресечение актов незаконного вмешательства, в том числе террористической направленности;
- предупреждение чрезвычайных ситуаций природного и техногенного характера;
- ликвидация чрезвычайных ситуаций природного и техногенного характера.

2. СОДЕРЖАНИЕ КУРСОВОГО ПРОЕКТА, ИСХОДНЫЕ ДАННЫЕ

Для закрепления знаний при изучении дисциплины предусмотрено выполнение курсового проекта на тему «**Построение функциональных и информационных моделей функционирования системы обеспечения безопасности на транспорте применением методологии функционального моделирования IDEF**» по вариантам (таблица).

Методология IDEF (**ICAM Definition**) позволяет исследовать структуру, параметры и характеристики производственно-технических, организационно-экономических и прочих систем [4-6].

Требуется построить одну из двух моделей, указанных ниже, основанную на графическом представлении, в зависимости от системы:

- **функциональную модель**, отображающую структуру и функции системы, а также потоки информации и материальных объектов, связывающие эти функции (на основе методологии IDEF0);
- **информационную модель**, отображающую структуру и содержание информационных потоков, необходимых для поддержки функций системы (на основе методологии IDEF1).

Исходные данные для выполнения контрольной работы
(номер варианта принимается по сумме трех последних цифр учебного шифра)

Варианты	Наименование системы обеспечения безопасности на транспорте
<i>1</i>	<i>2</i>
1	Структура обеспечения транспортной безопасности на транспорте.
2	Система обеспечения транспортной безопасности. Порядок аккредитации юридических лиц на проведение оценки уязвимости объектов транспортной инфраструктуры и транспортных средств
3	Система обеспечения транспортной безопасности. Порядок проведения оценки уязвимости объектов транспортной инфраструктуры и транспортных средств от актов незаконного вмешательства
4	Система обеспечения транспортной безопасности. Государственный контроль (надзор) за применением регулируемых государством цен (тарифов) на услуги по оценке уязвимости объектов транспортной инфраструктуры и транспортных средств
5	Система обеспечения транспортной безопасности. Утверждение результатов оценки уязвимости объектов транспортной инфраструктуры и транспортных средств
6	Система обеспечения транспортной безопасности. Порядок получения субъектами транспортной инфраструктуры и перевозчиками информации по вопросам обеспечения транспортной безопасности
7	Система обеспечения транспортной безопасности. Система мониторинга критически важных объектов и (или) потенциально опасных объектов инфраструктуры Российской Федерации и опасных грузов.
8	Система обеспечения транспортной безопасности. Категорирование объектов транспортной инфраструктуры и транспортных средств

Окончание табл.

1	2
9	Система обеспечения транспортной безопасности. Установление уровня безопасности объектов транспортной инфраструктуры и транспортных средств
10	Система обеспечения транспортной безопасности. Планирование и реализация мер по обеспечению транспортной безопасности объектов транспортной инфраструктуры и транспортных средств
11	Система обеспечения транспортной безопасности. Федеральный государственный контроль (надзор) в области транспортной безопасности (плановые и внеплановые проверки)
12	Система обеспечения транспортной безопасности. Профилактические меры по предупреждению актов террористической направленности на предприятии транспорта
13	Система обеспечения транспортной безопасности. Порядок информирования субъектами транспортной инфраструктуры и перевозчиками об угрозах совершения и о совершении актов незаконного вмешательства на объектах транспортной инфраструктуры и транспортных средствах
14	Система обеспечения транспортной безопасности. Порядок организации оповещения сил обеспечения транспортной безопасности объектов транспортной инфраструктуры в сфере дорожного хозяйства
15	Лицензирование деятельности по перевозке пассажиров по территории Российской Федерации
16	Допуск российских перевозчиков к международной перевозке грузов и пассажиров
17	Система обеспечения безопасности движения на предприятии, осуществляющем перевозки грузов (пассажиров) по территории Российской Федерации
18	Обеспечение функций контроля и надзора за техническим состоянием транспортного средства
19	Обеспечение функций контроля и надзора за техническим состоянием путей сообщения
20	Обеспечение функций контроля и надзора в отношении весогабаритных параметров транспортного средства
21	Обеспечение функций контроля и надзора в отношении режима работы и отдыха водителя транспортного средства

Курсовой проект оформляют в виде пояснительной записки объемом 20–30 страниц и графического материала на листах формата А4 или А3.

Содержание пояснительной записки должно иметь следующую структуру. Титульный лист. Содержание. Глоссарий. Введение. 1. Теоретические положения (по заданной системе обеспечения безопасности на транспорте). 2. Построение процедур контроля и надзора, движения информационных и документационных потоков с применением методологии IDEF. 3. Выводы и рекомендации по совершенствованию процедур контроля и надзора, движения информационных и документационных потоков. Библиографический список.

Страницы пояснительной записки должны иметь сквозную нумерацию, кроме титульного листа. Таблицы и рисунки должны также иметь сквозную нумерацию.

Графическая часть представляет собой функциональную или информационную модель функционирования системы обеспечения безопасности на транспорте с применением методологии IDEF.

Курсовой проект выполняется последовательно по мере изучения соответствующих тем дисциплины. Курсовой проект должен быть подписан студентом. После оформления сдается преподавателю на проверку. Преподаватель, если необходимо, возвращает курсовой проект студенту на доработку и устранение недостатков.

Защита курсового проекта заключается в том, что студент дает пояснения по существу сделанных изменений и отвечает на вопросы преподавателя. При оценке курсового проекта учитывается своевременность сдачи проекта, правильность и аккуратность, а также результаты защиты.

Студенты, не сдавшие курсовой проект или получившие на защите неудовлетворительные оценки, к зачету не допускаются.

3. МЕТОДИЧЕСКИЕ ПОЛОЖЕНИЯ О МЕТОДОЛОГИИ ФУНКЦИОНАЛЬНОГО МОДЕЛИРОВАНИЯ IDEF

Постоянное усложнение производственно-технических и организационно-экономических систем – фирм, предприятий, производств, и др. субъектов производственно-хозяйственной деятельности – и необходимость их анализа с целью совершенствования функционирования и повышения эффективности обуславливают необходимость применения специальных средств описания и анализа таких систем. Эта проблема приобретает особую актуальность в связи с появлением интегрированных компьютеризированных производств и автоматизированных предприятий.

В США это обстоятельство было осознано еще в конце 70-х гг XX в., когда Военно-воздушные силы США предложили и реализовали Программу интегрированной компьютеризации производства ICAM (ICAM – Integrated Computer Aided Manufacturing) направленную на увеличение эффективности промышленных предприятий посредством широкого внедрения информационных технологий.

Реализация программы ICAM потребовала создания адекватных методов анализа и проектирования производственных систем и способов обмена информацией между специалистами, занимающимися такими проблемами. Для удовлетворения этой потребности в рамках программы ICAM была разработана методология IDEF (ICAM Definition), позволяющая исследовать структуру, параметры и характеристики производственно-технических и организационно-экономических систем.

3.1. Общие положения методологии IDEF

Общая методология IDEF состоит из трех частных методологий моделирования, основанных на графическом представлении систем [6]:

- *IDEF0* используется для создания функциональной модели, отображающей структуру и функции системы, а также потоки информации и материальных объектов, связывающие эти функции;
- *IDEF1* применяется для построения информационной модели, отображающей структуру и содержание информационных потоков, необходимых для поддержки функций системы;
- *IDEF2* позволяет построить динамическую модель меняющихся во времени поведения функций, информации и ресурсов системы.

К настоящему времени наибольшее распространение и применение имеют методологии IDEF0 и IDEF1 (IDEF1X), получившие в США статус федеральных стандартов [4, 5].

Основу подхода и, как следствие, методологии IDEF0, составляет *графический язык* описания (моделирования) систем, обладающий следующими свойствами:

- полное и выразительное средство, способное наглядно представлять широкий спектр деловых, производственных и других процессов и операций предприятия на любом уровне детализации;
- обеспечивает точное и лаконичное описание моделируемых объектов, удобство использования и интерпретации этого описания;
- облегчает взаимодействие и взаимопонимание системных аналитиков, разработчиков и персонала изучаемого объекта, т.е. служит средством «информационного общения» большого числа специалистов и рабочих групп, занятых в одном проекте, в процессе обсуждения, рецензирования, критики и утверждения результатов;
- легок и прост в изучении и освоении.

Перечисленные свойства графического языка предопределили выбор методологии IDEF0 в качестве базового средства анализа и синтеза производственно-технических и организационно-экономических систем.

Методология IDEF0 основана на следующих положениях.

Модель – искусственный объект, представляющий собой отображение (образ) системы и ее компонентов. Модель разрабатывают для понимания, анализа и принятия решений о реконструкции или замене существующей, либо проектировании новой системы.

Система представляет собой совокупность взаимосвязанных и взаимодействующих частей, выполняющих некоторую полезную работу.

Частями (элементами) системы могут быть любые комбинации разнообразных сущностей, включающие людей, информацию, программное обеспечение, оборудование, изделия, сырье или энергию (энергонаositели).

Модель описывает, что происходит в системе, как ею управляют, какие сущности она преобразует, какие средства использует для выполнения своих функций и что производит.

3.2. ОСНОВЫ БЛОЧНОГО МОДЕЛИРОВАНИЯ И ЕГО ГРАФИЧЕСКОЕ ПРЕДСТАВЛЕНИЕ В МЕТОДОЛОГИИ IDEF0

Основной концептуальный принцип методологии IDEF0 – представление любой изучаемой системы в виде набора взаимодействующих и взаимосвязанных блоков, отображающих процессы, операции, действия, происходящие в изучаемой системе [4].

В IDEF0 все, что происходит в системе и ее элементах, принято называть *функциями*. Каждая функция ставится в блок (рис. 2).



Рис. 2. Графическое представление функционального блока

На IDEF0-диаграмме, основном документе при анализе и проектировании систем, блок представляет собой прямоугольник. Интерфейсы, посредством которых блок взаимодействует с другими блоками или с внешней по отношению к моделируемой системе средой, представляются стрелками, входящими в блок или выходящими из него. Входящие стрелки показывают, какие условия должны быть одновременно выполнены, чтобы функция, описываемая блоком, осуществилась.

Документация, описывающая систему, должна быть точной и лаконичной. Многословные характеристики, изложенные в форме традиционных текстов, неудовлетворительны. Графический язык позволяет лаконично, однозначно и точно показать все элементы (блоки) системы и все отношения и связи между ними, выявить ошибочные, лишние или дублирующие связи и т.д.

Средства IDEF0 облегчают передачу информации от одного участника разработки модели (отдельного разработчика или рабочей группы) к другому.

К числу таких средств относятся:

- диаграммы, основанные на простой графике блоков и стрелок, легко читаемые и понимаемые;
- метки на естественном языке для описания блоков и стрелок, а также глоссарий и сопроводительный текст для уточнения смысла элементов диаграммы;

- последовательная декомпозиция диаграмм, строящаяся по иерархическому принципу, при котором на верхнем уровне отображаются основные функции, а затем происходит их детализация и уточнение;
- древовидные схемы иерархии диаграмм и блоков, обеспечивающие обзорность модели в целом и входящих в нее деталей.

Разработка моделей IDEF0 требует соблюдения ряда строгих формальных правил, обеспечивающих преимущества методологии в отношении однозначности, точности и целостности сложных многоуровневых моделей. Отметим только основные из них: все стадии и этапы разработки и корректировки модели должны строго, формально документироваться, чтобы при ее эксплуатации не возникало вопросов, связанных с неполнотой или некорректностью документации.

Разработка модели в IDEF0 представляет собой пошаговую, итеративную процедуру. На каждом шаге итерации предлагается вариант модели, который подвергают обсуждению и последующему редактированию, после чего цикл повторяется. Такая организация работы способствует оптимальному использованию знаний системного аналитика, владеющего методологией и техникой IDEF0, и знаний специалистов-экспертов в предметной области, к которой относится объект моделирования.

При разработке моделей следует избегать изначальной «привязки» функций исследуемой системы к существующей организационной структуре моделируемого объекта. Это помогает избежать субъективной точки зрения, навязанной организацией и ее руководством. Организационная структура должна явиться результатом использования (применения) модели. Сравнение результата с существующей структурой позволяет, во-первых, оценить адекватность модели, а во-вторых – предложить решения, направленные на совершенствование этой структуры.

3.3. Синтаксис и семантика графического языка IDEF0

Внутри каждого блока помещается его имя и номер. Имя блока, описывающее функцию, должно быть глаголом или глагольным оборотом; например, «Выполнить проверку». Номер блока размещается в правом нижнем углу. Номера блоков используются для их идентификации на диаграмме и в соответствующем тексте.

Стрелка формируется из одного или более отрезков прямых и накопечника на одном конце. Как показано на рис. 3, сегменты стрелок могут быть прямыми или ломаными, в последнем случае горизонтальные и вертикальные отрезки стрелки сопрягаются дугами, имеющими угол 90°.

Стрелки не представляют поток или последовательность событий, как в традиционных блоках-схемах потоков или процессов. Они лишь показывают, какие данные или материальные объекты должны поступить на вход функции для того, чтобы эта функция могла выполняться.

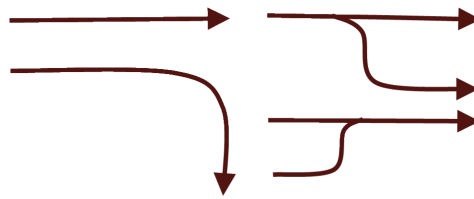


Рис. 3. Синтаксис стрелок языка IDEF

Семантика определяет содержание (значение) синтаксических компонентов языка и способствует правильности их интерпретации. Интерпретация устанавливает соответствие между блоками и стрелками с одной стороны и функциями и их интерфейсами – с другой.

После присваивания блоку имени, к соответствующим его сторонам присоединяются входные, выходные и управляющие стрелки, а также стрелки механизма, что и определяет наглядность и выразительность изображения блока IDEF0 (рис. 4).



Рис. 4. Стандартное расположение и описание стрелок блока IDEF0

Каждая сторона функционального блока имеет стандартное значение с точки зрения связи блок-стрелки. В свою очередь, сторона блока, к которой присоединена стрелка, однозначно определяет ее роль.

Стрелки, входящие в *левую сторону* блока – *входы*: преобразуются или расходуются функцией, чтобы создать то, что появится на ее выходе.

Стрелки, входящие в блок *сверху* – *управления*: определяют условия, необходимые функции, чтобы произвести правильный выход.

Стрелки, покидающие блок *справа* – *выходы*, т.е. данные или материальные объекты, произведенные функцией.

Стрелки, подключенные к *нижней стороне* блока, представляют *механизмы*: идентифицируют средства, поддерживающие выполнение функции. Другие средства могут наследоваться из родительского блока.

4. ПРИМЕР ПРИМЕНЕНИЯ МЕТОДОЛОГИИ IDEF ПРИ РАЗРАБОТКЕ КОНЦЕПТУАЛЬНОЙ МОДЕЛИ СИСТЕМЫ ИНФОРМАЦИОННОГО ОБЕСПЕЧЕНИЯ УЧАСТНИКОВ АВТОМОБИЛЬНОЙ ПЕРЕВОЗКИ ГРУЗОВ ПО СИСТЕМЕ ТЯГОВЫХ ПЛЕЧ

Концептуальная модель – модель предметной области, состоящей из перечня взаимосвязанных понятий, используемых для описания этой области, вместе со свойствами и характеристиками, классификацией этих понятий, по типам, ситуациям, признакам в данной области и законов протекания процессов в ней.

На рис. 5 в контекстной диаграмме блока «Перевозка грузов по системе тяговых плеч» представлен процесс грузоперевозок.

Управление. Осуществление грузоперевозок происходит на основе нормативных документов, определяющих требования охраны труда, правил дорожного движения, законов и законодательных актов, устава компании, внутреннего регламента, приказов, распоряжений и т.п.

Вход. Входным воздействием, необходимым для работы грузоперевозок, являются заявки клиентов, финансовый и материальный поток, данные о месте положения перевозимых грузов.

Механизмы. Работу грузоперевозок осуществляют:

Персонал организации. Диспетчер регистрирует заявки, полученные от клиентов, а также направляет машины с водителями на место выполнения заявки и выдает водителям путевые листы. Водитель выполняет перевозку груза, стремится следовать маршруту и графику доставки груза. Работники терминалов выполняют погрузочно-разгрузочные работы.

Машина является инструментом перевозки груза и не может работать самостоятельно.

Аппаратно-программное обеспечение позволяет функционировать информационной системе. В состав входит программное обеспечение, компьютерное и периферийное оборудование.

Организационно-техническая система – склады (терминалы), автомобильные стоянки, станций техобслуживания, станции перецепки, расходные материалы для работы всего предприятия.

Выход. Выходными сущностями будут являться выполненные заявки, полученная выручка, созданные документы, информация и отчеты о грузоперевозках.

Диаграмма декомпозиции первого уровня является более подробным рассмотрением модели и состоит из следующих блоков: работа диспетчерского центра, работа терминала пункта отправки груза, работа грузоперевозчика, работа пунктов перецепки, работа терминала пункта принятия груза (рис. 6).

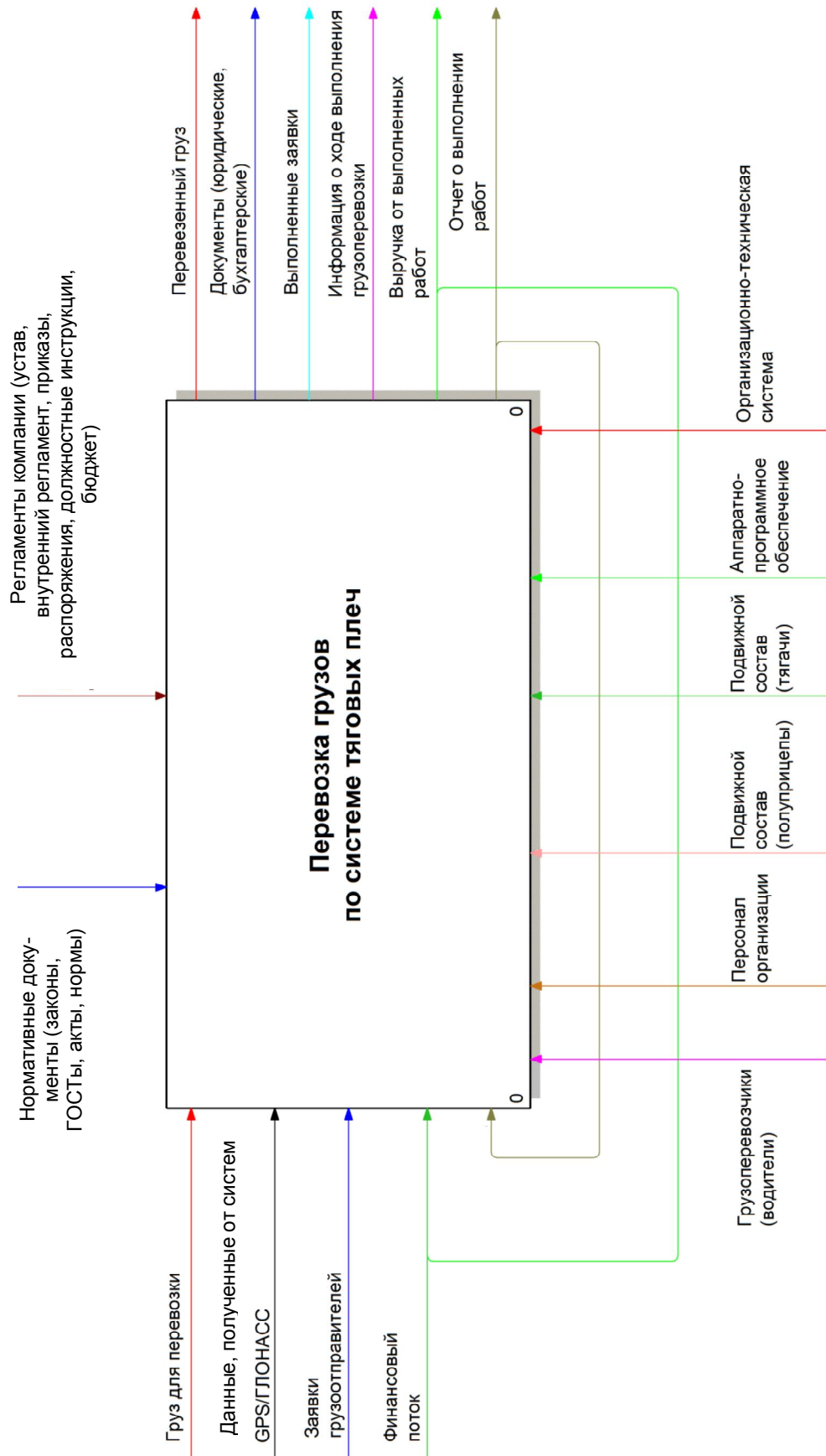


Рис. 5. Контекстная диаграмма блока «Перевозка грузов по системе тяговых плеч»

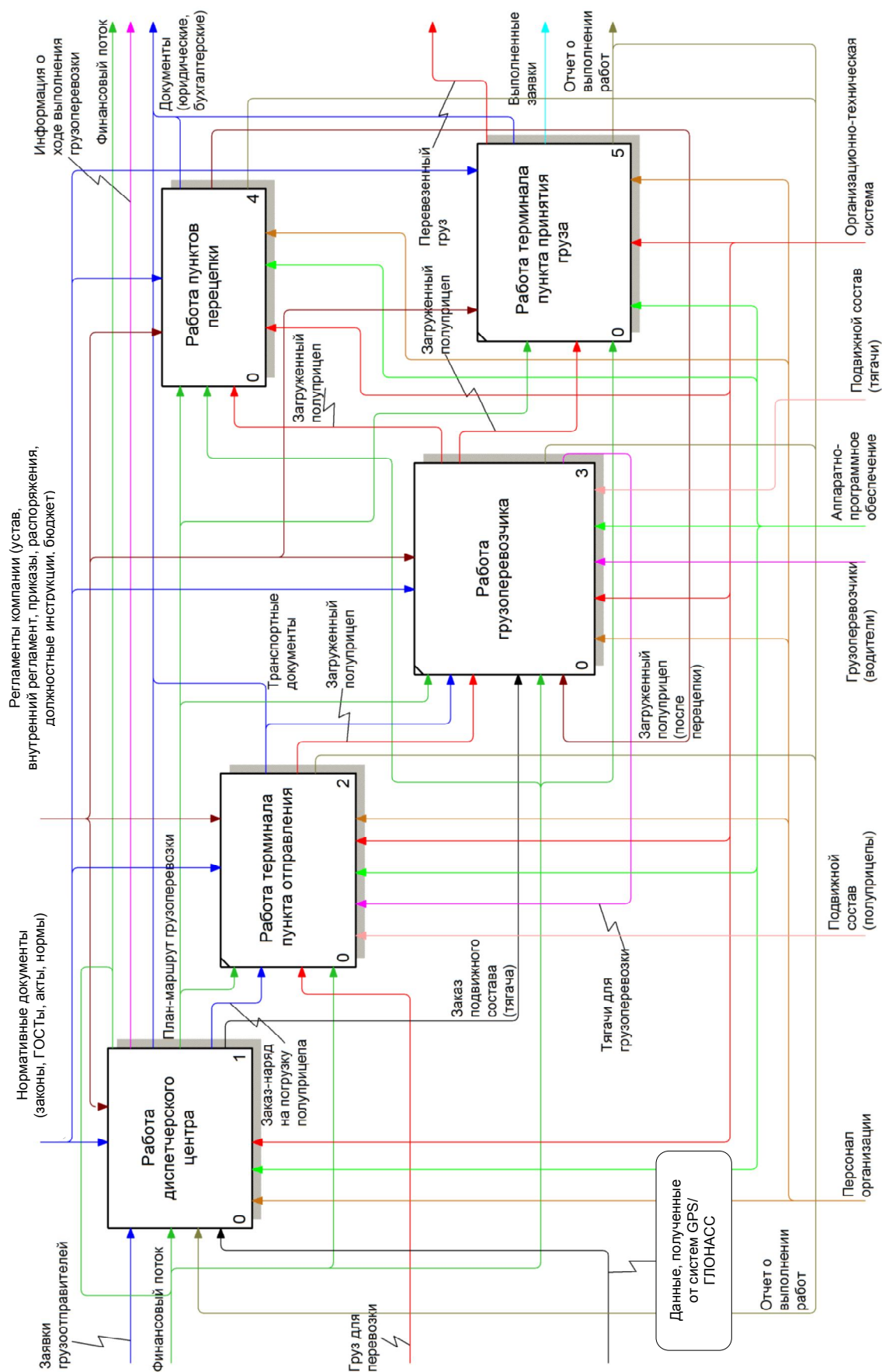


Рис. 6. Декомпозиция блока «Перевозка грузов по системе тяговых плеч»

БИБЛИОГРАФИЧЕСКИЙ СПИСОК

1. Комплексная программа обеспечения безопасности населения на транспорте: распоряжение Правительства Российской Федерации от 30 июля 2010 г. № 1285-р.

2. Российская Федерация. Законы. О транспортной безопасности: Федер. закон от 9 февраля 2007 г. №16-ФЗ. [принят Гос. думой 19 января 2007 г. Одобрен Советом Федерации 2 февраля 2007 г.].

3. О создании комплексной системы обеспечения безопасности населения на транспорте: Указ Президента Российской Федерации от 31 марта 2010 г. № 403.

4. Integration Definition for Function Modeling (IDEF0). Federal Information Processing Standard (FIPS) Publication 183. National Institute of Standards and Technology (NIST), December 21, 1993.

5. Integration Definition for Information Modeling (IDEF1X). Federal Information Processing Standard (FIPS) Publication 184. National Institute of Standards and Technology (NIST), December 21, 1993.

6. Р 50.1.028-2001. Информационные технологии поддержки жизненного цикла продукции. Методология функционального моделирования. Введ. 2002-07-01.